

Rec'd PCT/PTO 28 FEB 2005

PCT/JP03/11162

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

01.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   8 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 5 2 7 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 5 2 7 5 4 ]

出 願 人            株式会社ブリヂストン  
Applicant(s):

REC'D 17 OCT 2003

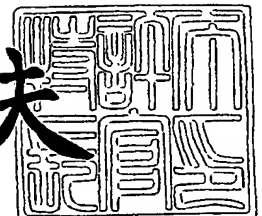
WIPO            PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 5 4 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P232085

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60C 11/00

【発明の名称】 空気入りタイヤ

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 澤田 貴文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 大澤 靖雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 佐口 隆成

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 藤田 一人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 富田 新

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社 プリヂストン

## 【代理人】

【識別番号】 100072051

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気入りタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トレッド踏面に、タイヤ赤道線に対して非対称に位置する三本以上の周方向主溝を形成して、中央領域および両側部領域のそれぞれに一系列以上の陸部列を区画した空気入りタイヤであって、

車両に装着されて装着内側となる部分でショルダー陸部列に形成されることのある横溝の溝容積の、単位幅当りでの円周方向の総和を、装着外側となる部分のショルダー陸部列に形成される横溝の溝容積の、同様の総和より小さくするとともに、中央領域の陸部列をリブとし、装着内側となる部分のショルダー陸部列のタイヤ赤道線側に隣接する第2の内側陸部列に、トレッド幅方向に対して $45^{\circ}$ 以上の平均角度で延びる複数本の傾斜溝を設け、これらの傾斜溝を、第2の内側陸部列の、少なくとも装着内側に隣接する周方向主溝に開口させてなる空気入りタイヤ。

【請求項2】 周方向主溝を四本以上とするとともに、装着外側となる部分のショルダー陸部列のタイヤ赤道線側に隣接する第2の外側陸部列に、いずれか一方の端が周方向主溝に開口し、他端が陸部列内で終了する複数本の横溝を設けてなる請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 装着内側となる部分のショルダー陸部列に周方向細溝を設けるとともに、装着外側となる部分のショルダー陸部列に設けた横溝の、トレッド幅方向に対する平均角度を $15^{\circ}$ 以下としてなる請求項1もしくは2に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 装着外側となる部分のショルダー陸部列の、横溝にて区画される各ブロックに、ブロック辺縁およびブロック中央域に向けて表面高さが漸減する周辺隆起部を設けてなる請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 少なくとも、第2の内側陸部列の、傾斜溝で区画されるブロックの、踏み込み縁の高さおよび蹴り出し縁の高さのそれぞれを、トレッド幅方向で異ならせるとともに、高さの高いそれぞれの部分を、トレッド周方向へ、周方向位置に応じてトレッド幅方向の位置を変化させながら延在させてなる請求項1～

4 のいずれに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 6】   トレッド周方向に延びる、高さの高いそれぞれの部分をトレッド周方向に連続させてなる請求項 5 に記載の空気入りタイヤ。

【請求項 7】   トレッド幅方向に対して  $40^\circ$  以上の平均角度で延びる横溝および傾斜溝の少なくとも一方により区画されるブロックの鋭角隅部に、先端に向けて高さを漸減させる傾斜面を設けてなる請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 8】   周方向主溝の、横溝および傾斜溝の少なくとも一方が開口する溝壁とは反対側の溝壁の、溝開口位置とトレッド幅方向に対向する位置に、溝内への突出部を設けてなる請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 9】   トレッド幅方向に対して  $45^\circ$  以上の平均角度で延びる、傾斜溝の溝深さを、タイヤ赤道線側からトレッド端側に向けて深くしてなる請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【請求項 10】   第 2 の内側陸部列に設けた傾斜溝の、タイヤ赤道線に対する延在方向を、トレッド周方向で交互に逆方向としてなる請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は空気入りタイヤ、なかでも、タイヤの転動騒音の低減と、耐ハイドロプレーニング性能とを高い次元で両立させ、併せて、耐偏摩耗性能を向上させる技術を提案するものである。

【0002】

【従来の技術】

タイヤのウェット性能を向上させるとともに、偏摩耗およびタイヤ騒音を抑制する従来技術としては、特開平 10-217719 号公報に開示されたものがある。

【0003】

これは、タイヤトレッドを、タイヤ赤道により、車両外側に向く外側域および

内側に向く内側域に仮想区分したとき、外側域に、タイヤ周方向に直線状で延びる1本の外側域の縦主溝を配し、かつ内側域に、周方向に直線状で延びる第1、第2の内側域の縦主溝とを配することにより、縦主溝をタイヤ赤道を中心とした非対称に配置し、外側域の縦主溝と外側域の接地端との間の外のショルダー部に、周方向に対して $45 \sim 70^\circ$ の角度で傾く外の傾斜溝を隔設するとともに、第2の内側域の縦主溝と内側域の接地端との間の内のショルダー部に、周方向に対して $60 \sim 80^\circ$ の角度かつ前記外の傾斜溝と逆の向きで傾く内の傾斜溝を隔設し、しかも外側域の縦主溝と第2の内側域の縦主溝との間のクラウン部に、周方向に対して $20 \sim 45^\circ$ の角度かつ外の傾斜溝と同じ方向で傾く中央の傾斜溝を隔設したものであり、これによれば、外側1本、内側2本の縦主溝ならびに傾斜溝の作用の下で、ウェット性能を高める一方で、気柱共鳴による騒音を低減させることができ、また、車両外側域の早期摩耗を抑制できるとしている。

#### 【0004】

また他の従来技術としては、特開2000-238510号公報に開示されているように、トレッドパターンが、トレッド面の周方向に関して非対称に形成され、ショルダーブロック列を有する外側範囲および内側範囲と、この範囲に属する周溝によって側方を画成されている中央範囲とを備え、内側範囲のショルダーブロック列から中央範囲まで横溝が続き、トレッドパターンの中央範囲の幅はトレッド幅の $25 \sim 35\%$ であり、内側範囲のショルダーブロック列から出る横溝のうちの最も多くても1つおきの横溝が、中央範囲において、この中央範囲を少なくともほとんど横切る溝として続いており、この溝は中央範囲において中央範囲の長さの少なくとも3分の1にわたって、赤道線に対して最大で $30^\circ$ の角度をなしている車両用空気タイヤがあり、これは、パターンの摩耗をできるだけ均一になるようにして、排水性を改善し、転動騒音に対して良好な影響を与えるものである。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかるに、これらのタイヤはいずれも、湿潤路面より水深の深い路面に対する耐ハイドロプレーニング性能については十分な配慮がなされておらず、しかも、

タイヤを車両に装着した場合の、タイヤへのキャンバー角の付与を考慮の範囲外として設計されているため、それらのタイヤを車両に装着した実車走行に当たっては、タイヤの転動騒音の低減と、耐ハイドロプレーニング性能とをうまく両立させることができず、しかも、車両に装着されたタイヤの、装着内側部分に偏摩耗が発生するという問題があった。

#### 【0006】

この発明は、従来技術が抱えるこのような問題点を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、タイヤの転動騒音の低減と、耐ハイドロプレーニング性能の向上とを高い次元で両立させるとともに、耐偏摩耗性能を有効に向上させた空気入りタイヤを提供するにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

非対称のトレッドパターンの設計に当たっては、車両に装着されて装着外側となる部分では、ドライ路面に対するタイヤの運動性能を重視してネガティブ率を小さくする一方で、装着内側となる部分では、ウェット性能を確保するべくネガティブ率を大きくすることが、従来から広く一般に行われていた。

しかしながら、このようにして構成されたトレッドパターンを有するタイヤでは、特に、それにネガティブキャンバーを付与して使用に供する場合に、装着内側のトレッド摩耗が激しく、また、直進状態に近い走行状態での操縦安定性が低下し、さらには、耐ハイドロプレーニング性能が向上しないという問題があった。これらに関連して、トレッド摩耗についてみれば、ネガティブキャンバーの付与時には、装着内側のショルダー部分の接地長さが、装着外側のショルダー部分のそれより長くなるので、タイヤに、トー角等の微小なスリップ角度が付与された場合等の横ずれに対し、内側ショルダー部分が横力を余計に負担することになり、また、ネガティブキャンバーの付与時には、装着内側の縦撓みが外側の縦撓みより大きくなって、その大きな縦撓みがタイヤの回転半径の減少をもたらすことに起因して、トレッド踏面の小径側部分が大径側部分に引きずられて制動方向の力を受けることになり、これらのいずれもが、装着内側でのトレッドの早期摩耗、いいかえれば、トレッドの偏摩耗の原因となる。ここで、これらの場合にお

ける力の負担は、一般には接地端に近い領域ほど大きくなって、偏摩耗の核はその領域に発生し易く、そこで発生した偏摩耗は、そこから次第にタイヤ赤道線側へ進行することになる。

#### 【0008】

ところで、高速道路等での走行のように、直進状態に近い走行状態の下での縦安定性の向上のためには、内圧充填によってベルト張力がとくに大きくなるトレッドセンタ部分および、接地長さが長くなってトレッドパターンの剛性の影響をとくに大きく受ける部分のそれぞれで、トレッド幅方向の剛性が大きくなるトレッドパターンを付与することが有効であり、タイヤにネガティブキャンバーを付与した場合には、接地長さの最長部分がトレッドセンタ部分より装着内側に幾分ずれることになるので、この場合は、トレッドセンタ部分と接地長さの最長部分とのそれぞれに跨がって幅方向剛性の高いパターンとすること、たとえばリブを形成することが好ましく、このようなリブに対しては、その装着内側に、または両側に周方向主溝を設けることで、トレッドのほぼ円周方向に向く排水流線をもつことになる路面上の水を効率良く排水して、ハイドロプレーニング現象の発生を有利に防止することができる。

#### 【0009】

耐ハイドロプレーニング性能の向上のための有限要素法による解析結果によれば、ネガティブキャンバーの付与時には、接地長さの最長部分がトレッドセンタ部分より装着内側に幾分ずれることに起因して、水の最も溜まり易い部分、いいかえれば排水機能の低い部分が、トレッドセンタ部分より接地長さの長い側に存在することが明らかになった。従って、その部分に周方向主溝を設けて排水性能を高めることで耐ハイドロプレーニング性能の向上が可能となる。

#### 【0010】

また、この周方向主溝よりさらに幅方向両外側領域それぞれの外側に排水することが好ましく、この場合の排水溝は、水の流線に沿う方向に延在させることが好ましい。ここで、装着内側となる部分のショルダー域近傍での流線は、トレッド幅方向に対して $45^{\circ}$ 以上の角度を有して幅方向外側に向かうので、その流線方向に排水溝を形成し、そしてそれを、少なくとも幅方向外側の周方向溝に開口



させることが、耐ハイドロプレーニング性能のより一層の向上を図る上で好ましい。

#### 【0011】

そこで、この発明に係る空気入りタイヤでは、トレッド踏面に、タイヤ赤道線に対して非対称に位置し、たとえば、トレッド周方向に直線状に連続して延びる三本以上の周方向主溝を形成して、中央領域および両側部領域のそれぞれに一例以上の陸部列を区画したところにおいて、車両に装着されて装着内側となる部分でショルダー陸部列に形成されることのある横溝の溝容積の、単位幅当りでの円周方向の総和を、装着外側となる部分のショルダー陸部列に形成される横溝の溝容積の、同様の総和より小さくするとともに、タイヤ赤道線を含むまたは、タイヤ赤道線に最も近接して位置する、中央領域の陸部列をリブとし、また、装着内側となる部分のショルダー陸部列のタイヤ赤道線側に隣接する第2の内側陸部列に、トレッド幅方向に対して $45^{\circ}$ 以上の平均角度で延びる複数本の傾斜溝を設け、これらの傾斜溝を、第2の内側陸部列の、少なくとも装着内側に隣接する周方向主溝に開口させる。

#### 【0012】

ここで、「周方向主溝」とは、トレッド幅の2.5%以上の溝幅を有するものをいう。

なお、「トレッド幅」とは、タイヤを適用リムに装着するとともに、規定の空気圧を充填し、そこに最大負荷能力に対応する質量を負荷したときの接地幅をいうものとする。ここで適用リムとは下記の規格に規定されたリムをいい、最大負荷能力とは、下記の規格で、タイヤに負荷することが許される最大の質量をいい、規定の空気圧とは、下記の規格において、最大負荷能力に対応して規定される空気圧をいう。

そして、規格とは、タイヤが生産又は使用される地域に有効な産業規格によって決められている。例えば、アメリカ合衆国では“The Tire and Rim Association Inc.のYear Book”であり、欧州では“The European Tire and Rim Technical OrganizationのStandards Manual”であり、日本では日本自動車タイヤ協会の“JATMA Year Book”である。

**【0013】**

このタイヤによれば、装着内側となる部分でショルダー陸部列に形成されることのある横溝の溝容積の総和を、装着外側となる部分のショルダー陸部列に形成される横溝の溝容積のそれより小さくすることにより、それにネガティブキャンバーを付与して使用する場合、先に述べたそれぞれの偏摩耗の発生原因に有効に対処して、装着内側と装着外側との制動力および駆動力のバランスを高めて、耐偏摩耗性を有効に向上させることができる。

**【0014】**

すなわち、ネガティブキャンバーおよびトー角等の付与によって、内側ショルダー陸部列がより大きな横力を負担することに起因する偏摩耗に対して、そのショルダー陸部列に占める溝割合を小さくして陸部列剛性を高めることにより対処することができ、また、タイヤの縦撓みによって、装着内側の回転半径が小さくなることに起因する偏摩耗に対してはショルダー陸部列で横溝のトータル容積を小さくしたことに基き、その陸部列が接地面内で、横溝幅を減じる方向に変形して回転半径を縮小するのを抑制することで対処することができる。

**【0015】**

またここでは、タイヤにネガティブキャンバーを付与した場合に、タイヤが装着される車両のアライメント、内圧、荷重等によって決定される接地形状の、接地長さが最も長くなる部分である中央領域の陸部列をリブとして、トレッド幅方向の剛性を高めることにより、直進状態に近い走行状態の下での操縦安定性を有効に向上させることができる。

**【0016】**

ところで、このようなタイヤにネガティブキャンバーを付与する場合には、タイヤ赤道線より装着内側で、その赤道線に最も近接して延在する周方向主溝と、その周方向主溝の装着内側に隣接する第2の内側陸部列とに路面上の水が溜まり易いことに起因して、装着内側での路面水圧分布は、装着外側のそれより高くなる。

**【0017】**

これを改善するため、ここでは、第2の内側陸部列に、路面上の水をトレッド

センタから離れる方向に誘導する傾斜溝を設け、そして、その傾斜溝の延在方向を、装着内側における排水流線の傾きと合わせて、トレッド幅方向に対して  $45^{\circ}$  以上として、排水の円滑性および迅速性を担保する。

#### 【0018】

なおここで、トレッドセンタ部分と、接地長さの最長部分とに跨がって、幅方向剛性の高い、前述したような中央陸部列リブを設ける場合には、第2の内側陸部列でのベルト張力はトレッドセンタ部分のそれより小さくなり、また、その内側陸部列の接地長さも上記リブより短くなって、第2の内側陸部列の、操縦安定性への寄与割合はそれほど大きくないので、第2の内側陸部列の傾斜溝の延在角度を上述したように  $45^{\circ}$  以上としても、それが操縦安定性に大きな影響を及ぼすことはなく、また、前述したように、装着内側のショルダー陸部列の溝割合を、装着外側のショルダー陸部列のそれより小さくすることで、前記傾斜溝の延在角度が大きくなってなお、内側ショルダー陸部列の、踏面内の力の負担が大きくなることもなく、耐偏摩耗性が大きく損なわれることもない。

#### 【0019】

そしてさらに、耐ハイドロプレーニング性能に関連して、装着外側となる部分のショルダー陸部列では排水流線が、ほぼトレッド幅方向に向いて延びるので、そのショルダー陸部列の横溝は、その流線方向に向けて延在させることが好ましく、また、装着内側となる部分のショルダー陸部列では接地形状が丸くなって、路面水の、トレッド接地面内への入り込み自体が、トレッド接地輪郭に固有の作用下で有効に阻止されるので、そこには横溝を設けずとも耐ハイドロプレーニング性能が低下することはない。

#### 【0020】

ここで好ましくは、装着外側となる部分のショルダー陸部列のタイヤ赤道線側に隣接する第2の外側陸部列に、いずれか一方の端が周方向主溝に開口し、他端がその陸部列内で終了する複数本の横溝を設ける。

#### 【0021】

耐ハイドロプレーニング性能の向上のためには、横溝の本数等を多くすることが好ましいが、これによれば、タイヤの負荷転動に当たって、横溝の溝縁が路面

に衝接すること等に起因する騒音の増加が歪めない。また、隣接する周方向主溝の相互を横溝によって連通させたときは、周方向主溝に発生する気柱共鳴が、一方の主溝から他方の主溝に伝播することになる。

#### 【0022】

そこでここでは、横溝の一端を周方向主溝に開口させることで、すぐれた排水性能を確保し、その他端を陸部列内で終了させることで、一方の主溝から他方の主溝への気柱共鳴の伝播を防止するとともに、横溝の溝縁の、路面への衝接長さを減少させて騒音の低減を実現する。

#### 【0023】

また好ましくは、装着内側となる部分のショルダー陸部列に、トレッド幅の2.5未満の溝幅の周方向細溝を設けてそのショルダー陸部列をトレッド幅方向に分割するとともに、装着外側となる部分のショルダー陸部列に設けた横溝の、トレッド幅方向に対する平均角度を $15^{\circ}$ 以下とする。

#### 【0024】

これによれば、内側ショルダー陸部列の、最も偏摩耗の発生し易い接地端近傍部分を周方向細溝をもってそのショルダー陸部列の他の部分から分離することで、その接地端近傍部分に発生した偏摩耗の、ショルダー陸部列の他の部分への進行を抑制することができる。

#### 【0025】

また、ハイドロプレーニング現象の解析の結果によれば、ネガティブキャンバーの付与時には、キャンバーを付与しない場合に比し、排水流線が周方向に向く位置がトレッドセンタ部分から内側ショルダー側に変位する一方、接地長さの短い側では接地輪郭形状が丸くなって、トレッド幅方向外側への排水が効果的であり、外側ショルダー陸部列では、排水流線の延在方向は、トレッド幅方向に対して $15^{\circ}$ 以下になることが明らかになったので、ここでは、外側ショルダー陸部列の横溝の延在方向を、トレッド幅方向に対して $15^{\circ}$ 以下とすることで、排水効率を高めて耐ハイドロプレーニング性能の向上を担保する。

#### 【0026】

かかるタイヤにおいて、装着外側となる部分のショルダー陸部列の、横溝にて

区画される各ブロックに、特開2000-71719号公報に開示されているように、ブロックの辺縁およびブロック中央域に向けて表面高さが漸減する周辺隆起部を設けた場合には、操縦性能の一層の向上を実現することができる。

#### 【0027】

このような周辺隆起部を設けたブロックを具えるタイヤを、キャンバー角の付与なしに負荷転動させる場合には、ブロックの踏み込みに際して、周辺隆起部の傾斜隆起面が踏面に面をもって衝接することに起因する大きな打撃音が発生することになる。

#### 【0028】

しかるに、ネガティブキャンバーを付与して使用されるタイヤの、装着外側のショルダーブロックに周辺隆起部を設けた場合には、直進走行時には、その外側ショルダーブロックによる荷重負担が少ないので、周辺隆起部の存在に起因する騒音の増加は有効に防止することができる。一方、操縦のためにタイヤにスリップ角を付与したときは、装着外側のショルダー部が接地して、ネガティブキャンバーの付与の有無にかかわらず、その部分の接地圧が高くなるので、周辺隆起部は、それ本来の機能の下で、ブロックの接地圧分布の均一化をもたらすことができる。ところで、スリップ角の付与時には、ブロックの滑りによる騒音が支配的になり、ブロックの路面打撃による騒音の影響は相対的に小さくなるので、装着外側のショルダーブロックに、周辺隆起部を設けることにより、騒音を増加させることなしに操縦性能を有効に向上させることができる。

#### 【0029】

ここで好ましくは、第2の内側陸部列の、傾斜溝で区画されるブロックの、踏み込み縁の高さおよび蹴り出し縁の高さのそれぞれを、トレッド幅方向で異ならせるとともに、高さの高いそれぞれの部分を、トレッド周方向へ、周方向位置に応じてトレッド幅方向の位置を変化させながら延在させる。

そして、より好ましくは、トレッド周方向に延びる高さの高いそれぞれの部分をトレッド周方向に連続させる。

#### 【0030】

タイヤにネガティブキャンバーを付与した場合は、装着外側の部分は、接地長

さが短くなるとともに、接地圧が低くなるので、その外側部分では、ブロックの路面への衝接に起因する打撃音の発生は比較的少ないのに対し、装着内側の部分では、接地長さおよび接地圧がともに大きくなって、打撃音の発生割合が大きくなる。この場合、中央領域の陸部列はリブであるので、ブロックの衝接による騒音の発生はなく、たま、内側ショルダー陸部列は一般に、横溝の本数が少ないので、これもまた、打撃音の発生割合が小さい一方で、第2の内側陸部列の、傾斜溝により区画されたブロックの発生騒音がとくに大きくなる。

#### 【0031】

そこでここでは、少なくとも、第2の内側陸部列のブロックにつき、踏み込み縁の高さおよび蹴り出し縁の高さのそれぞれを、トレッド幅方向で異ならせるとともに、高さの高いそれぞれの部分を、トレッド周方向へ、周方向位置に応じてトレッド幅方向の位置を変化させながら延在させることにより、第1には、踏み込み縁の、路面への衝接を時間をかけて徐々に行わせてその衝接力を分散させることで、ブロック接地初期の打撃騒音の発生を緩和し、第2には、蹴り出し縁を、時間をかけて路面から徐々に離隔させることで、接地後期における騒音の発生を抑え、そして第3には、トレッド周方向に延びる、高さの高いそれぞれの部分の、トレッド幅方向位置を周方向位置に応じて変化させることに基づき、タイヤの転動によってブロックに生じる圧縮応力を、ブロック全体でゆるやかに受け止めて、ブロックによって発生される騒音レベルを抑制することができる。

これをいいかえれば、高さの高い部分を、トレッド幅方向に変化させない場合には、高さの高いブロックの一部分にだけ大きな圧縮応力が局所的に作用し、入力レベルとしては大きくなってしまう。

#### 【0032】

そして、これらのことに加えて、トレッド周方向に延びる高さの高いそれぞれの部分をトレッド周方向に連続させた場合には、ブロックが路面に接触してから離れるまでの間の全体にわたって騒音レベルを低く抑えることができる。

#### 【0033】

そしてまた好ましくは、トレッド幅方向に対して $40^{\circ}$ 以上の平均角度で延びる横溝および傾斜溝の少なくとも一方により区画されるブロックの鋭角隅部に、

先細り先端に向けて高さを漸減させる、平坦面、凸曲面等からなる傾斜面を設ける。

#### 【0034】

主には、リブとした、中央領域の陸部列に隣接させて配設されて、排水性能の向上のために傾斜溝を形成される第2の内側陸部列では、ブロックの、トレッド幅方向の剛性を大きくすることが操縦安定性を高める上で有効である。すなわち、リブに隣接する第2の内側陸部列は、そのリブに対する剛性差を小さくすることが、タイヤに付与したスリップ角の増加に伴うコーナリングフォースの増加を線形状に近付ける上で有利であるので、ここでは、第2の内側陸部列のブロックに傾斜面を設けることで、そのブロックの、トレッド幅方向の剛性を高め、併せて、排水性能の一層の向上を担保する。

#### 【0035】

ところで、周方向主溝の、横溝および傾斜溝の少なくとも一方が開口する溝壁とは反対側の溝壁の、溝開口位置とトレッド幅方向に対向する位置に、溝内への突出部を設けた場合には、タイヤの負荷転動に当たって、横溝等の溝部に比して剛性の高い陸部の辺縁部分が、路面に衝接することに起因して発生する打撃音に関し、横溝等の溝部の剛性を、周方向主溝内への突出部によって有効に高めて、その溝部の剛性と陸部剛性との間の剛性差を緩和することにより、上述したような打撃音を有利に抑制することができ、このことは、タイヤへのネガティブキャンバーの付与の有無にかかわらず同様である。

#### 【0036】

また好ましくは、トレッド幅方向に対して45°以上の平均角度で延びる、第2の内側陸部列に設けた傾斜溝の溝深さを、タイヤ赤道面側からトレッド端側に向けて、たとえば漸次またはステップ状に深くする。

#### 【0037】

第2の内側陸部列に設けられて排水性能の向上に寄与する傾斜溝による排水効率の向上のためには、その横断面積をトレッド端側に向けて漸増させることまたは、十分大きな一定値とすることが好適であるが、中央領域陸部列に隣接する、この第2の内側陸部列を操縦安定性の向上に寄与させるためには、先にも述べ

たように、その陸部列のブロックの、トレッド幅方向の剛性を大きく確保することが有効であるので、ここでは、耐ハイドロプレーニング性能と、操縦安定性を高い次元で両立させることを目的として、傾斜溝の溝深さを、赤道線側で浅くし、そこからトレッド端側に向けて深くすることにより、横断面積をトレッド端側へ向けて増加させる。

#### 【0038】

ところで、第2の内側陸部列に設けた傾斜溝の、タイヤ赤道線に対する延在方向はともに同方向とすることの他、トレッド周方向で交互に逆方向とすることもできる。

#### 【0039】

タイヤにネガティブキャンバーを付与する場合には、第2の内側陸部列の傾斜溝が排水性能の向上に大きく寄与することは前述した通りであり、トレッドパターンが、回転方向を特定された方向性パターンであるときは、傾斜溝の、タイヤ赤道線に対する延在方向を所定の一定方向とする前者にあってはその傾斜溝に所期した機能を十分に発揮させることができる。

#### 【0040】

しかるに、トレッドパターンが方向性の無いものであるときは、左右輪のタイヤは、相対的に逆方向に回転されることになるので、このようなパターンのタイヤにあっては、いずれの方向の回転に対してもすぐれた排水性能を確保するべく、傾斜溝の延在方向を、後者の場合のように、タイヤ赤道線に対し、トレッド周方向で交互に逆方向とすることが好ましい。

#### 【0041】

##### 【発明の実施の形態】

以下にこの発明の実施の形態を図面に示すところに基づいて説明する。

図1はこの発明の実施の形態を示すトレッドパターンの展開図であり、図中Eはタイヤ赤道線を示す

なお、このタイヤの内部構造は一般的なラジアルタイヤのそれと同様であるので図示は省略する。

#### 【0042】



ここでは、トレッド踏面 1 に、タイヤ赤道線 E に対して非対称に位置してトレッド周方向に直線状に連続して延びる四本の周方向主溝 2, 3, 4, 5 を形成することにより、赤道線 E に最も近接して位置し、図ではその赤道線 E を含む主溝 4 の左側に隣接する一列の中央領域陸部列 6 を区画するとともに、車両に装着されて装着内側となる図の左半部の側部領域に、トレッド端側に位置するショルダー陸部列 7 および、このショルダー陸部列 7 と中央領域陸部列 6 との間に位置する第 2 の内側陸部列 8 の二列の陸部列を区画し、また、装着外側となる図の右半部に、ショルダー陸部列 9 と、このショルダー陸部列 9 と中央領域陸部列 6 との間に位置する第 2 の外側陸部列 10 との二列の側部領域陸部列を区画する。

#### 【0043】

そして、この図に示すところでは、中央領域陸部列 6 および、装着内側のショルダー陸部列 7 のそれぞれをともにリブとする一方で、装着外側のショルダー陸部列 9 を、トレッド幅方向に対する平均延在角度を好ましくは  $15^{\circ}$  以下とした横溝 11 によって区画されるブロック 12 よりなるブロック列として、装着内側のショルダー陸部列 7 に形成されることのある横溝の溝容積の、円周方向の総和を、装着外側のショルダー陸部列 9 に形成される横溝の溝容積の、同様の総和より小さくする。

#### 【0044】

また、第 2 の内側陸部列 8 には、トレッド幅方向に対して  $45^{\circ}$  以上の平均延在角度で、ここでは横溝 11 と同方向に延びる複数本の傾斜溝 13 を設け、これらの傾斜溝 13 を、少なくとも装着内側のショルダー陸部列側の周方向主溝 2 に開口させる。従って、傾斜溝 13 の他端は、図示のように陸部列内で終了させることができる他、中央領域陸部列側の周方向主溝 3 に開口させることもできる。

#### 【0045】

さらにここでは、第 2 の外側陸部列 10 に、前記横溝 11 および傾斜溝 13 と同方向に傾いて延在して、隣接するそれぞれの周方向主溝 4, 5 に開口する複数本の横溝 14 を設け、これにより、この陸部列 10 を、ブロック 15 よりなるブロック列とする。

#### 【0046】

なお、ここにおける横溝 14 は、いずれか一方の端だけが周方向主溝に開口し、他端が陸部列内で終了するものとすることもでき、この場合には、図 2 に示すように、装着外側のショルダー陸部列側の周方向主溝 5 に開口させることまたは、それとは逆側の周方向主溝 4 だけに開口させることが可能である。

#### 【0047】

ところで、中央領域陸部列 6 のリブには、その接地性を高め、また、トレッド幅方向のエッジ成分を確保するべく、そのリブを横切る方向に延びるサイプ 16 を設けることもできる。

#### 【0048】

このようなタイヤにおいて、図では上方に凸形状に湾曲する横溝 11 によって区画される、装着外側のショルダー陸部列 9 の各ブロック 12 には、図 3 に幅方向断面図で示すように、ブロック辺縁およびブロック中央域に向けて表面高さが漸減する周辺隆起部 17 を設けることができ、この周辺隆起部 17 は、ブロック 12 の接地に当たって、接地圧を均一ならしめるべく機能する。

#### 【0049】

図 4 は、他の実施形態を示すトレッドパターンの展開図である。

これは、装着内側のショルダー陸部列 7 に周方向細溝 18 を形成することで、そのショルダー陸部列 7 を、トレッド端側の狭幅リブ 19 と、赤道線側の広幅リブ 20 とに区分するとともに、第 2 の内側陸部列 8 の傾斜溝 13 を、隣接するそれぞれの周方向主溝 2, 3 に開口させることによってその陸部列 8 をブロック 21 からなるブロック列とし、そして、装着外側のショルダー陸部列 9 の横溝 11 を、実質上トレッド幅方向に延在させたものである。

#### 【0050】

第 2 の内側陸部列 8 をこのようなブロック列としたときは、それを構成する各ブロック 21 において、たとえば図 5 (a) に略線斜視図で示すように、踏み込み縁 22 の高さおよび蹴り出し縁 23 の高さのそれぞれをトレッド幅方向で異ならせるとともに、高さの高いそれぞれの部分を、図に斜線を施して示すように、トレッド周方向へ、周方向位置に応じてトレッド幅方向の位置を変化させながら延在させることができ、この場合、好ましくはそれらの両者を、図示のようにト

レッド周方向に連続させて形成する。

#### 【0051】

なおこの図に示すところでは、踏み込み縁 2 2 の、最初に接地する高さの高い部分を、タイヤ赤道線側に偏せて、また、蹴り出し縁 2 3 の、路面から最も遅く離隔する、高さの高い部分を、装着内側のショルダー側に偏せて設けているも、高さの高い部分の偏り方向をこれとは逆にすることもでき、また、高さの高い部分の、トレッド周方向の延在態様を、たとえば図 5 (b) に示すような折れ曲がり形状とすることで、踏み込み縁 2 2 および蹴り出し縁 2 3 のそれぞれの高さの高い部分を、ともに装着内側のショルダー側に偏せることもでき、それらの両者をこれとは逆方向に偏せることも可能である。

そしてさらに、高さの高い部分の延在態様は、図 5 (c) に示すようなジグザグ形状とすることも可能である。

#### 【0052】

図 6 は他の実施形態を示す図であり、これは、第 2 の内側陸部列 8 に設けた傾斜溝 1 3 を、図の下方に凸形状に湾曲する延在態様とするとともに、各ブロック 2 1 の、傾斜溝 1 3 と周方向主溝 3 とに挟まれる鋭角隅部に、先端に向けて高さを漸減させる、図に斜線を施して示すような傾斜面 2 4 を設けたものであり、これによれば、ブロック 2 1、とくには鋭角隅部の、トレッド幅方向の剛性を高めることができ、また、溝部容積の実質的な増加をもたらすことができる。

#### 【0053】

従って、このような傾斜面は、ブロック 2 1 以外のブロック等に設けることもでき、このことは、トレッド幅方向に対して  $40^\circ$  以上の平均角度で延びる横溝、傾斜溝等と周方向主溝とによって区画される鋭角隅部に設けた場合にとくに有効である。

なお、図中 2 5 は、装着内側のショルダー陸部列 7 の、広幅リブに設けたサイプを示す。

#### 【0054】

図 7 は、さらに他の実施態様を示す図であり、これは、第 2 の内側陸部列 8 に設けた傾斜溝 1 3 が開口するタイヤ赤道線側の周方向主溝 3 において、傾斜溝 1

3が開口する溝壁とは反対側の溝壁26の、溝13の開口位置とトレッド幅方向に対向する位置に、溝内への突出部27を溝底に一体化させて設けたものである。

#### 【0055】

そして、図8に示す実施形態は、第2の内側陸部列8に設けた、図の下方に凸形状に湾曲して延びる傾斜溝13を、図6に示す場合に比して狭幅とするとともに、その深さを、図8(b)にグラフで示すように、タイヤ赤道線側P<sub>1</sub>からトレッド端部P<sub>2</sub>に向けて次第に深くしたものである。

#### 【0056】

また、図9に示す実施形態は、第2の内側陸部列8に設けた傾斜溝13の、タイヤ赤道線に対する延在方向を、トレッド周方向で交互に逆方向とし、また、第2の外側陸部列10に設けたそれぞれの横溝14の各一端を、その外側陸部列10を挟むそれぞれの周方向主溝4, 5に、トレッド周方向で交互に開口させ、各他端を陸部内で終了させたものである。

#### 【0057】

##### 【実施例】

サイズが225/55 R16の実施例タイヤおよび比較タイヤのそれぞれを、7.0J-16のリムに組付けるとともに、210kPaの空気圧を充填して乗用車に装着し、2名乗車の状態で、前輪のネガティブキャンバーを0.3°、後輪のネガティブキャンバーを0.5°として実車走行した場合の、それぞれのショルダー陸部列の摩耗比、ハイドロプレーニング現象の発生速度、車室内騒音および、ドライ路面上での操縦安定性を求めた。

#### 【0058】

ここで実施例タイヤ1は、図1に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝を、トレッド幅方向に対して45°の角度とし、第2の外側陸部列の横溝の延在角度を30°、装着外側ショルダー陸部列の横溝の平均延在角度を15°とした。

#### 【0059】

実施例タイヤ2は、図2に示すトレッドパターンを有するものとし、ここでの

それぞれの溝角度は、実施例タイヤ1と同一とした。

#### 【0060】

実施例タイヤ3は、図4に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝の延在角度を $50^{\circ}$ 、第2の外側陸部列の横溝の角度を $30^{\circ}$ 、装着外側ショルダー陸部列の横溝角度を $0^{\circ}$ とした。

#### 【0061】

実施例タイヤ4は、図1に示すトレッドパターンを有するとともに、実施例タイヤ1と同一の溝角度を有するものとし、装着外側のショルダー陸部列のブロックに、図3に例示するような周辺隆起部を設けた。

#### 【0062】

実施例タイヤ5は、図4に示すトレッドパターンを有するとともに、実施例タイヤ3と同一の溝角度を有するものとし、第2の内側陸部列のブロックに、図5(a)に示す延在態様の、高さの高い部分を設けた。

#### 【0063】

実施例タイヤ6は、図6に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝の平均角度を $60^{\circ}$ 、第2の外側陸部列の横溝角度を $30^{\circ}$ 、装着外側のショルダー陸部列の溝角度を $0^{\circ}$ とした。

#### 【0064】

実施例タイヤ7は、図7に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝の角度を $45^{\circ}$ 、第2の外側陸部列の横溝角度を $30^{\circ}$ 、装着外側のショルダー陸部列の溝角度を $0^{\circ}$ とした。

#### 【0065】

実施例タイヤ8は、図8に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝の平均角度を $60^{\circ}$ とするとともに、傾斜溝の深さを2.0mmから6.5mmにわたって変化させ、第2の外側陸部列の横溝角度を $30^{\circ}$ 、装着外側のショルダー陸部列の横溝角度を $0^{\circ}$ とした。

#### 【0066】

実施例タイヤ9は、図9に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝角度を $\pm 50^{\circ}$ 、第2の外側陸部列の横溝の平均角度を $30^{\circ}$

、装着外側のショルダー陸部列の横溝角度を  $0^{\circ}$  とした。

#### 【0 0 6 7】

比較例タイヤ1は、図10に示すトレッドパターンを有するものとし、装着内側のショルダー陸部列の横溝角度を  $10^{\circ}$ 、第2の内側陸部列の傾斜溝角度を  $50^{\circ}$ 、第2の外側陸部列の横溝角度を  $30^{\circ}$ 、装着外側のショルダー陸部列の横溝角度を  $10^{\circ}$  とした。

#### 【0 0 6 8】

比較例タイヤ2は、図11に示すトレッドパターンを有するものとし、第2の内側陸部列の傾斜溝角度を  $40^{\circ}$ 、第2の外側陸部列の横溝角度を  $30^{\circ}$ 、装着外側のショルダー陸部列の横溝角度を  $17^{\circ}$  とした。

#### 【0 0 6 9】

##### 試験方法

##### 摩耗比

高速道路、一般路および山岳路のそれぞれを、50%、40%および10%の比率の下で20000km走行した後、両ショルダー陸部列の幅方向中央部分のそれぞれの摩耗量を測定してそれらの比を求めることにより評価した。装着内側が多く摩耗した場合は1より大きい数値で、逆に、装着外側が多く摩耗した場合1より小さい数値で示す。

#### 【0 0 7 0】

##### ハイドロプレーニング現象の発生速度

水深6mmのプール内で速度50km/hから加速試験を行い、テストドライバーにより、ハイドロプレーニングの発生速度の評価を行った。結果は左右輪で平均したハイドロプレーニング発生速度の指数で表現し、指数大を良とした。

#### 【0 0 7 1】

##### 車室内騒音

テストコースの平滑路面を時速60kmの一定速度で走行し、ドライバーの車両中央部側の耳もとに置いたマイク騒音レベルを計測した。騒音は指数で示し、指数大が騒音が低いことを示す。

#### 【0 0 7 2】

操縦安定性

テストコースのドライ路面を走行し、テストドライバーによる官能評価を行った。結果は指数で示し、指数大を良とした。

これらの試験結果を表 1 に示す。

【0 0 7 3】

【表 1】

	摩耗比	ハイクレ発生速度	騒音	操縦安定性
比較例タイヤ1	0.9	110	100	100
比較例タイヤ2	1.0	100	110	90
実施例タイヤ1	1.0	110	101	110
実施例タイヤ2	1.0	105	110	110
実施例タイヤ3	1.1	115	110	120
実施例タイヤ4	1.0	110	101	125
実施例タイヤ5	1.1	115	125	120
実施例タイヤ6	1.05	120	110	125
実施例タイヤ7	1.1	112	115	110
実施例タイヤ8	1.1	115	113	125
実施例タイヤ9	1.05	125	105	110

【0 0 7 4】

表 1 から明らかなように、実施例タイヤによれば、耐ハイドロプレーニング性能の向上と、車室内騒音の低減と、操縦安定性の向上とのそれぞれを有効に実現しつつ、すぐれた耐偏摩耗性能を確保することができる。

【0 0 7 5】

【発明の効果】

上記実施例からも明らかなように、この発明によれば、耐偏摩耗性能の低下なしに、耐ハイドロプレーニング性能および操縦安定性をともに向上させ、タイヤ転動騒音を有利に低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態を示すトレッドパターンの展開図である。

【図 2】 他のトレッドパターンを示す展開図である。

【図 3】 周辺隆起部を例示する断面図である。

【図 4】 他の実施形態を示すトレッドパターンの展開図である。

【図 5】 第 2 の内側陸部列のブロックへの、高さの高い部分の形成例を示す斜視図である。

【図 6】 他の実施形態を示すトレッドパターンの展開図である。

【図 7】 他の実施形態を示すトレッドパターンの展開図である。

【図 8】 他の実施形態を示す図である。

【図 9】 さらに他の実施形態を示すトレッドパターンの展開図である。

【図 10】 比較例タイヤのトレッドパターンの展開図である。

【図 11】 他の比較例タイヤのトレッドパターンの展開図である。

【符号の説明】

- 1   トレッド踏面
- 2, 3, 4, 5   周方向主溝
- 6   中央領域陸部列
- 7   装着内側のショルダー陸部列
- 8   第 2 の内側陸部列
- 9   装着外側のショルダー陸部列
- 10   第 2 の外側陸部列
- 11, 14   横溝
- 12, 15, 21   ブロック
- 13   傾斜溝
- 16, 25   サイプ
- 17   周辺隆起部
- 18   周方向主溝
- 19   狭幅リブ
- 20   広幅リブ
- 22   踏み込み縁
- 23   蹴り出し縁
- 24   傾斜面
- 26   溝壁

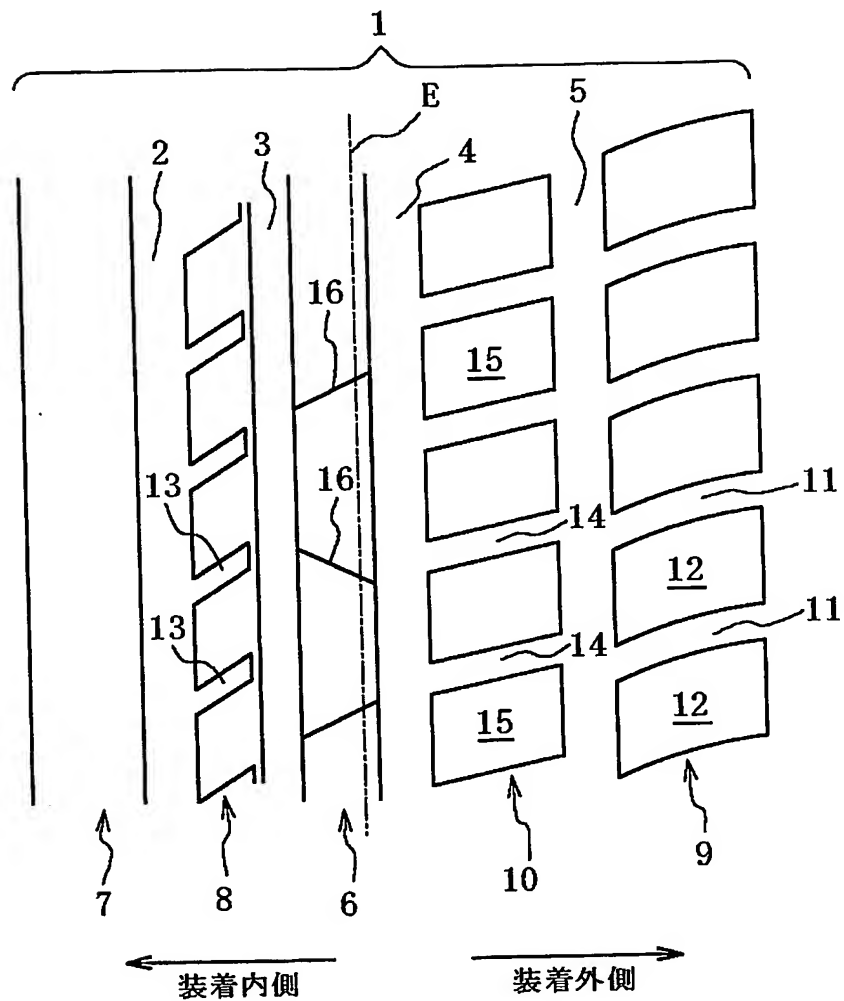


27 突出部

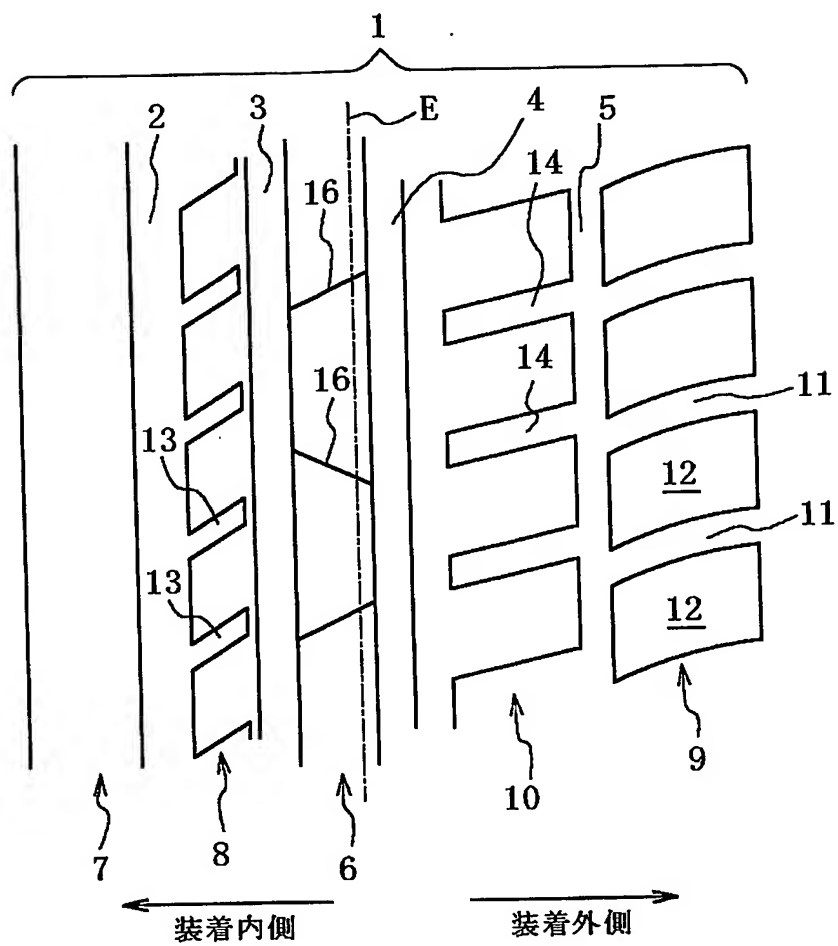
E タイヤ赤道線

【書類名】 図面

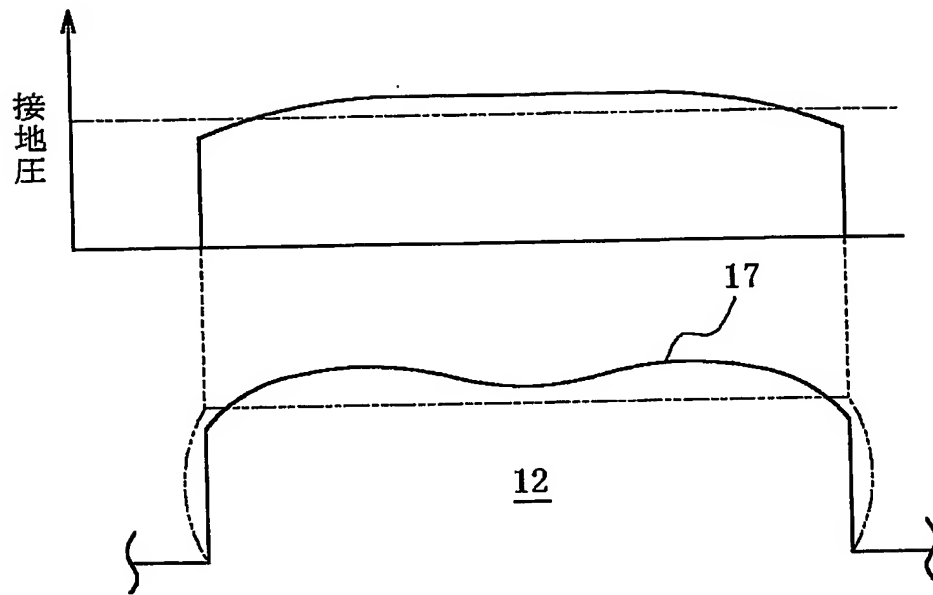
【図 1】



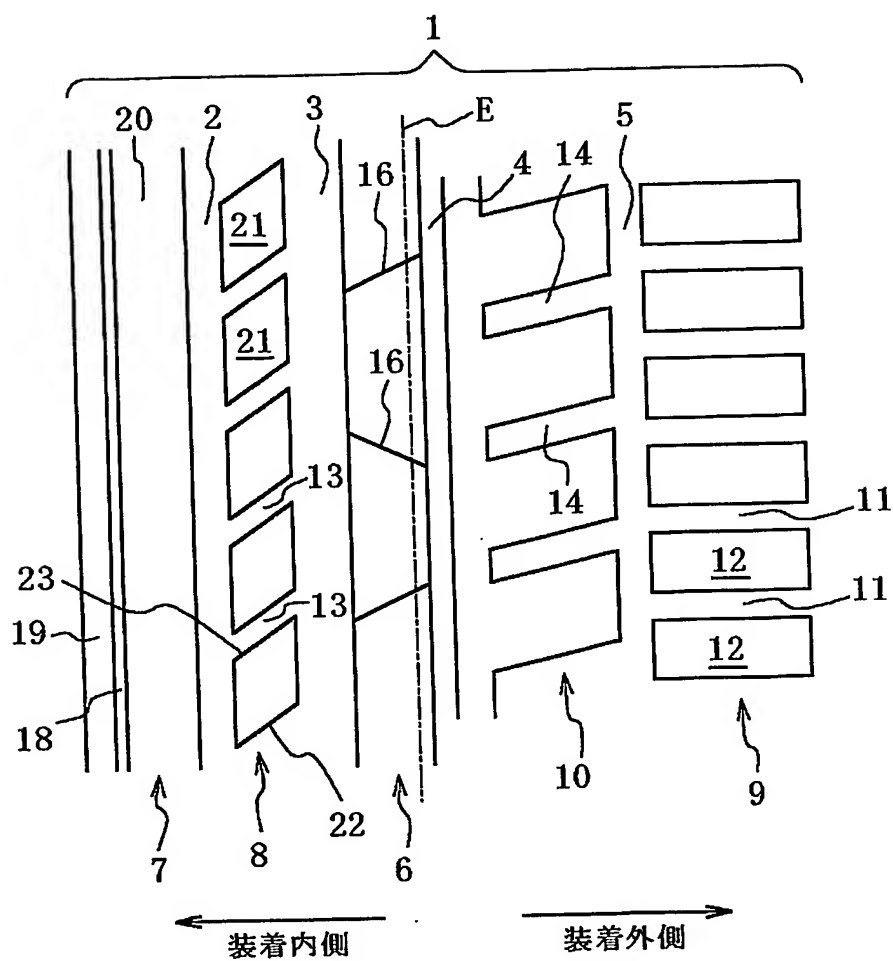
【図 2】



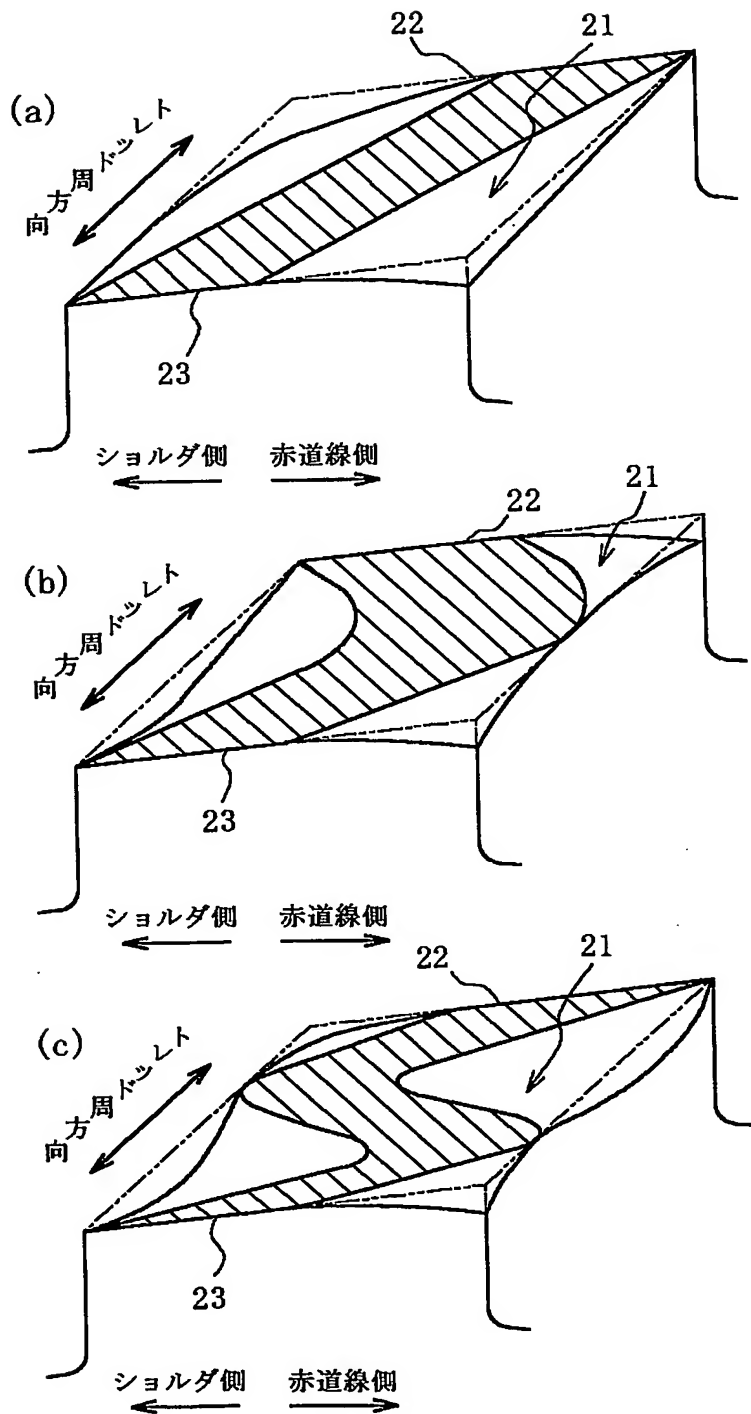
【図 3】



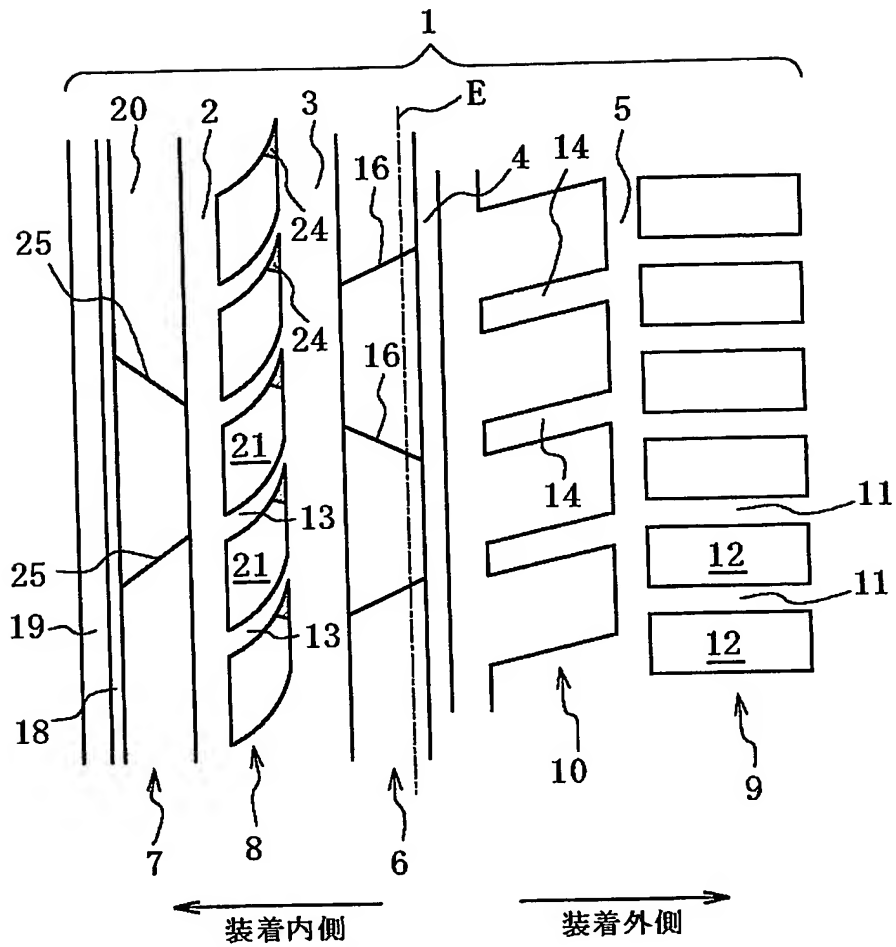
【図 4】



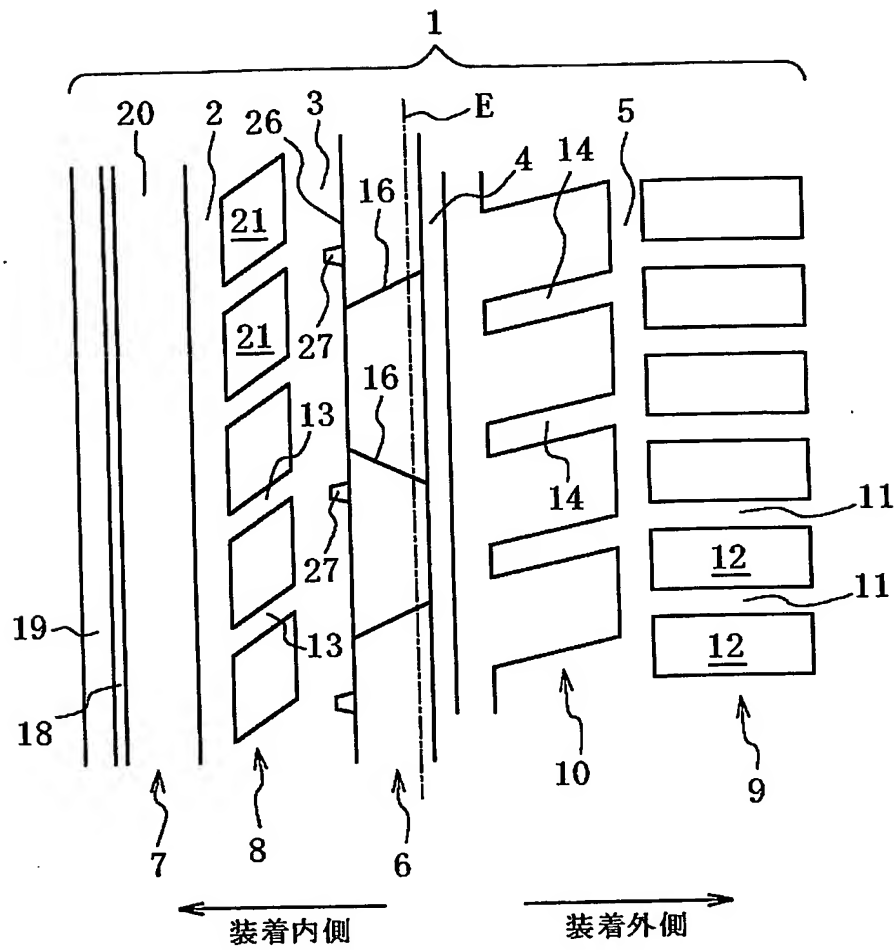
【図5】



【図 6】

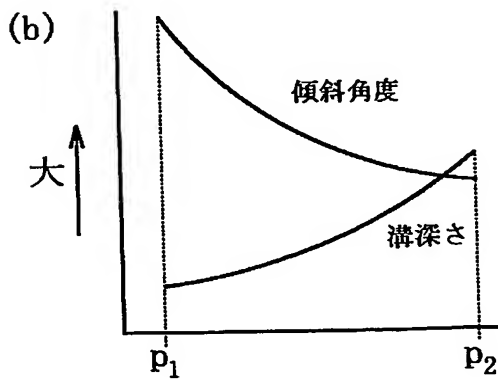
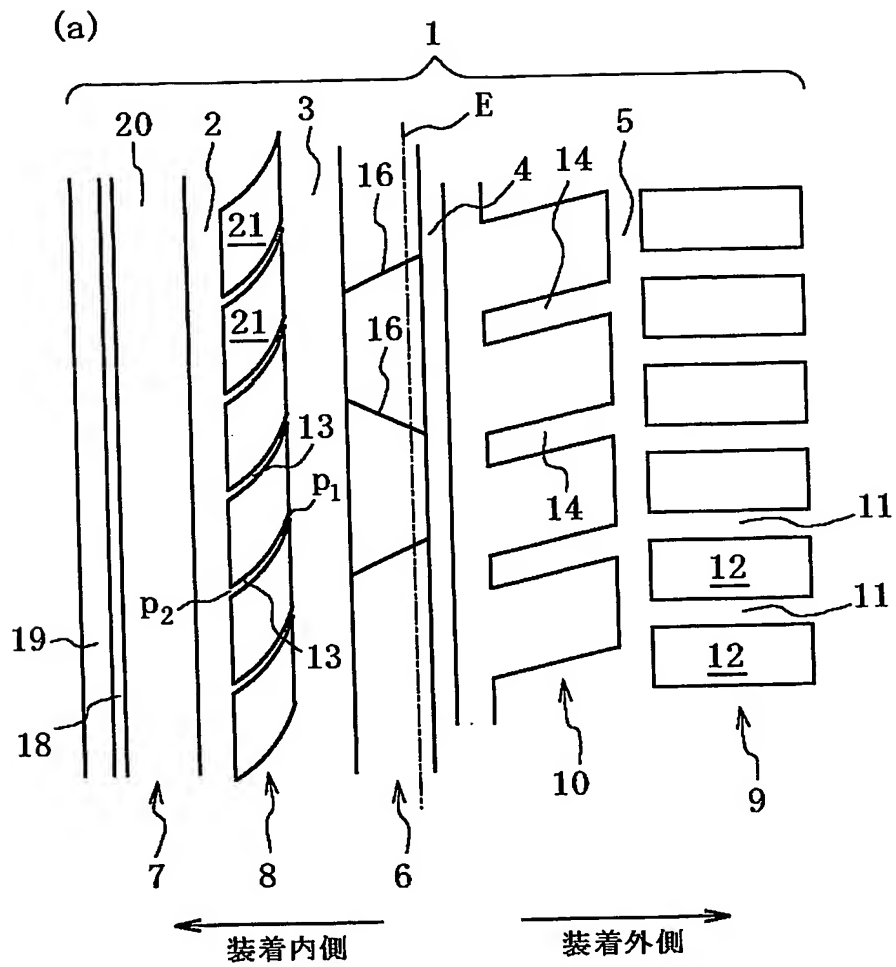


【図 7】

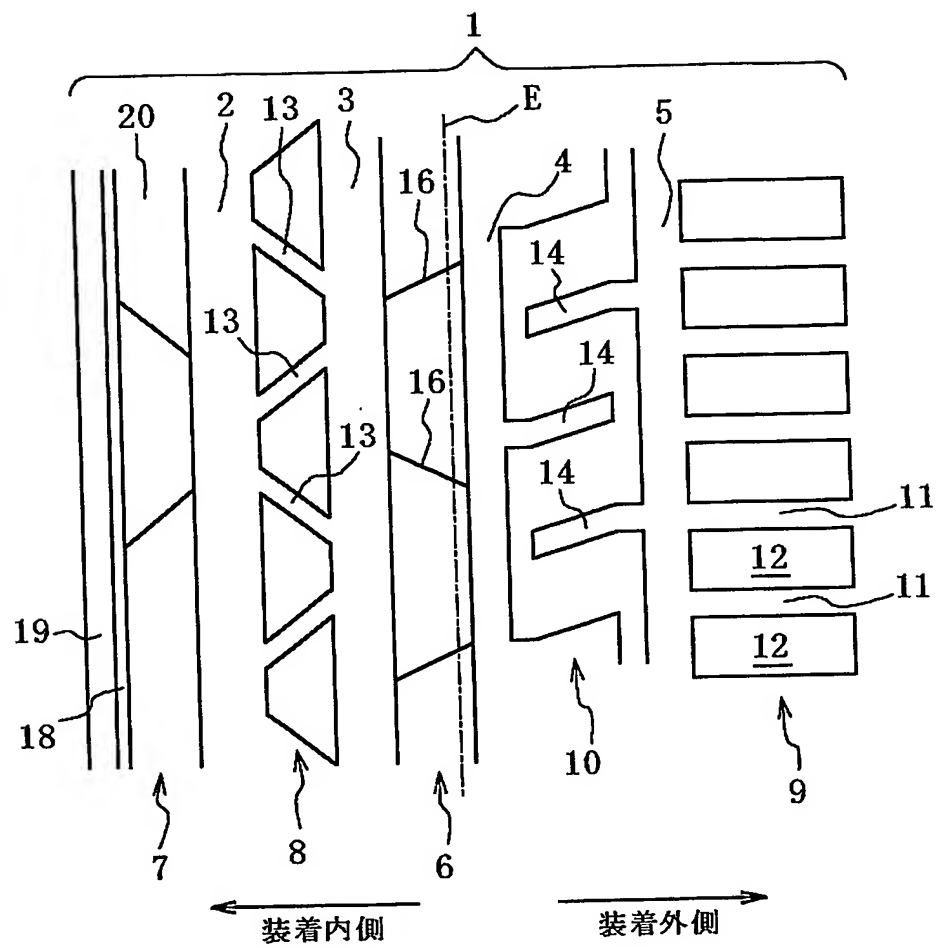




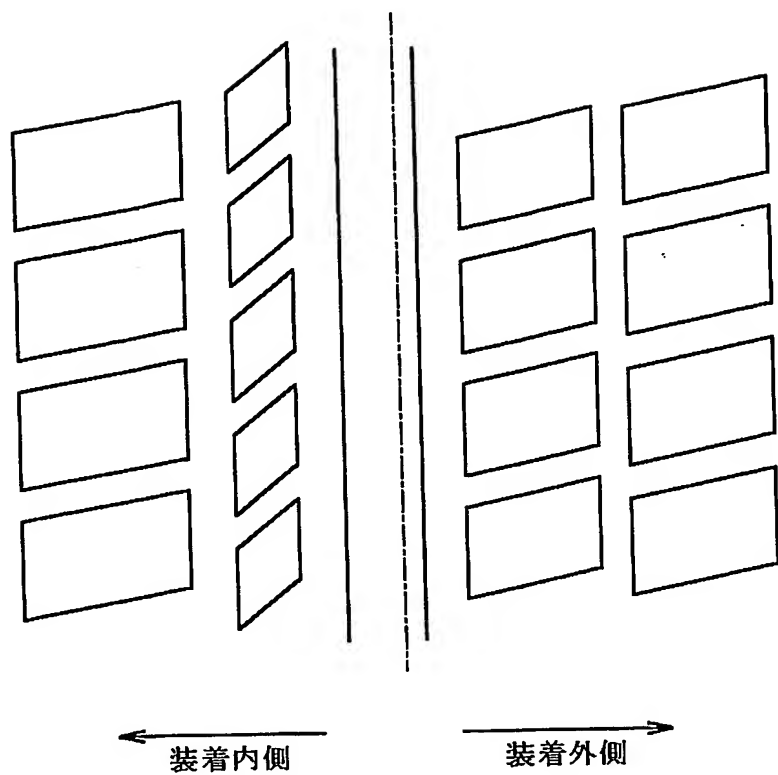
【図 8】



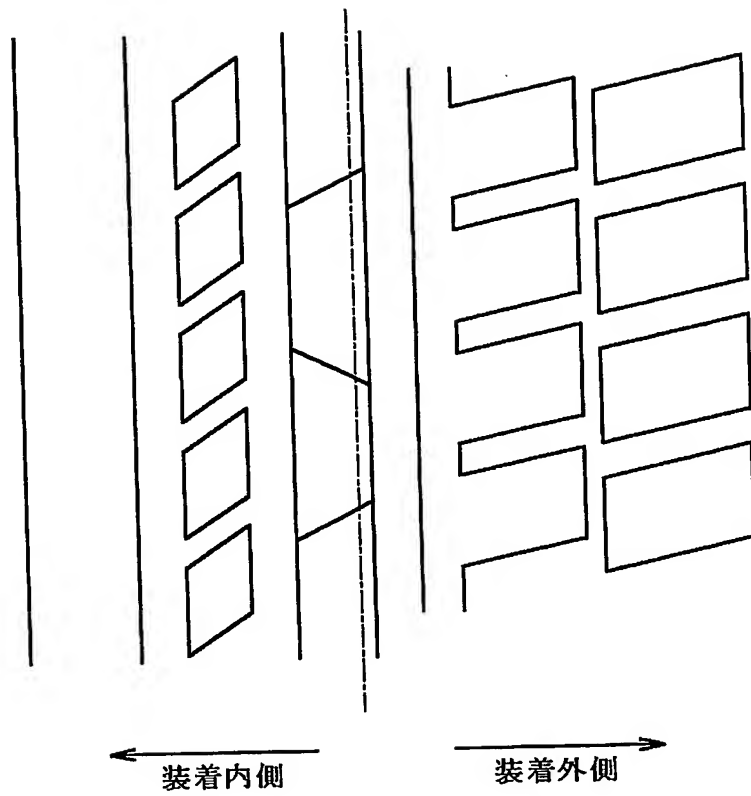
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タイヤの転動騒音の低減と、耐ハイドロプレーニング性能の向上とを高い次元で両立させるとともに、耐偏摩耗性能を向上させる。

【解決手段】 タイヤ赤道線 E に対して非対称に位置する四本の周方向主溝 2 ～ 5 を形成して、中央領域および両側部領域のそれぞれに陸部列を区画したものであり、装着内側となる部分で、ショルダー陸部列 7 に形成されることのある横溝の溝容積の、単位幅当りでの円周方向の総和を、装着外側となる部分のショルダー陸部列 9 に形成される横溝 1 1 の溝容積の、同様の総和より小さくするとともに、中央領域の陸部列 6 をリブとし、装着内側のショルダー陸部列 7 のタイヤ赤道線側に隣接する第 2 の内側陸部列 8 に、トレッド幅方向に対して  $45^{\circ}$  以上の平均角度で延びる傾斜溝 1 3 を設け、これらの傾斜溝 1 3 を、第 2 の内側陸部列 8 の、装着内側に隣接する周方向主溝に開口させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 5 2 7 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 7 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン